**Міністерство освіти і науки України**

**Херсонський державний університет**

**Кафедра хімії та фармації**

 “**ЗАТВЕРДЖУЮ**”

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_доц. Іванищук С.М.

“2” вересня 2019 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**1.2.2 БІОХІМІЯ**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 014 Середня освіта (біологія)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

спеціалізація\_\_Екологонатуралістична робота \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

спеціальність 091 Біологія\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

спеціалізація\_\_Імунологія і лабораторна діагностика в біологічних

системах

факультет\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Біології, географії і екології \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2019 – 2020 навчальний рік

Робоча програма \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_“Біохімія”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_для студентів

(назва навчальної дисципліни)

спеціальностей 091 Біологія, 014 Середня освіта (біологія).

Розробник:

**Решнова Світлана Федорівна** – доцент кафедри хімії та фармації, кандидат педагогічних наук, доцент.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри хімії та фармації

Протокол № 2 від “ 2 ” вересня 2019 року

 Завідувач кафедри хімії та фармації

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Іванищук С.М.)

# Опис навчальної дисципліни

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Найменування показників  | Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти | Характеристика навчальної дисципліни |
| **денна форма навчання** | **заочна форма навчання** |
| Кількість кредитів – 3 | Галузь знань**10 Природничі науки****01 Освіта / Педагогіка** | Нормативна |
|  |
| Модулів – 3 | Спеціальності:**091 Біологія****014 Середня освіта** | **Рік підготовки:** |
| Змістових модулів – 3 | 3-й | 3-й |
| Загальна кількість годин -90  | **Семестр** |
| 5, 6-й | 5-й |
| **Лекції** |
| Тижневих годин для денної форми навчання:аудиторних – 2,0самостійної роботи студента – 1,7 | Ступінь вищої освіти:**бакалавр** | 26 год. | 8 год. |
| **Практичні, семінарські** |
|  год. |  год. |
| **Лабораторні** |
| 22 год. | 6 год. |
| **Самостійна робота** |
| 42 год. | 76 год. |
| **Вид контролю**: залік (5)/екзамен (6/5) |

**Примітка**.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 1 : 0,87

для заочної форми навчання –1 : 5,4

**Пояснювальна записка**

**Мета курсу:** Сформувати знання про перетворення груп органічних речовин у живих організмах з метою закладення у студентів теоретичних підвалин для розкриття самої глибинної суті біологічних явищ.

**Завдання курсу**

**Теоретичні:**

1. Сформувати знання про перетворення в організмі білків, нуклеїнових кислот, ліпідів, вуглеводів, вітамінів, ферментів, про шляхи розпаду і біосинтезу білків, нуклеїнових кислот, ліпідів, вуглеводів.
2. Сформувати сучасні уявлення про суть життя, обмін речовин і енергії, про механізм трансформації та акумулювання енергії в клітині, про механізм тканинного дихання і спряженого з ним накопичення енергії.
3. Сформувати знання про хімічний склад організмів, водний та мінеральний обмін, про будову і фізіологічну дію гормонів і інших біологічно активних сполук, про рівні регуляції життєвих процесів.
4. Підготувати студентів до вірного сприйняття на молекулярному рівні курсів цитології, генетики, фізіології рослин, фізіології людини і тварин.

**Практичні:**

1. Сформувати навички сучасних біохімічних досліджень, навички наукового пошуку, уміння пов’язувати результати досліджень з фізіологічним станом людини.

**Компетентності:**

 **Інтегральні:**

- здатність розв’язувати типові та складні спеціалізовані задачі й практичні проблеми у професійній діяльності чи у процесі навчання, застосовувати набуті знання, уміння, навички та особисті якості, здібності, цінності для виконання завдання будь-якого рівня складності під час професійної діяльності або навчання;

**Загальні:**

* вільне володіння українською мовою усній та письмовій формах;
* знання та розуміння предметної області та специфіки професійної діяльності;
* - здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів);
* здатність діяти соціально-відповідально та свідомо;
* здатність працювати в команді;
* здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел;
* здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.
* здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
* здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
* здатність використовувати знання іноземної мови в освітній діяльності;
* здатність до адаптації та дії в новій ситуації;
* здатність визначати мету, завдання наукового дослідження, обирати методи та складати план дослідження;
* здатність перевіряти і впорядковувати дані досліджень та експериментів

оформляти результати досліджень;

**Фахові:**

- здатність до аналізу відповідності структури біоорганічних речовин фізіологічним функціям, які виконуються в живому організмі;

 - здатність інтерпретувати особливості фізіологічного стану організму та розвиток патологічних процесів згідно результатів лабораторних досліджень;

 - здатність пояснювати біохімічні та молекулярні основи фізіологічних функцій клітин, органів та систем організму людини;здатність інтерпретувати біохімічні механізми виникнення патологічних процесів в організмі людини та принципи їх корекції;здатність опрацювати результати біохімічних досліджень та змін, біохімічних показників, які застосовуються для діагностики найбільш розповсюджених захворювань людини;

 - здатність аналізувати біохімічні процеси обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів та систем організму людини.

* здатність за структурними та хімічними характеристиками нуклеїнової кислоти визначати клас та структуру родину, до якої вона відноситься;
* здатність за структурними характеристиками білка визначати структурний клас, до якого він відноситься;
* здатність за інформацією про компоненти системи процесінга РНК-продукту даного гена визначати тип процесінга РНК;
* здатність на підставі інформації про будову й час життя даної мРНК складати схему регуляції білкового синтезу на різних його етапах;
* здатність визначати основні структурні та хімічні характеристики нуклеїнової кислоти певного класу чи структурної родини;
* здатність за схемою білкового синтезу визначати компоненти та фактори, що є необхідними для здійснення синтезу білка на різних його етапах;
* здатність адекватно оцінювати наукове значення та вагомість сучасних та майбутніх відкриттів та гіпотез в царині біологічної науки.

**Очікувані результати навчання** згідно з вимогами освітньо-професійної програми**:**

- обізнаність з історією розвитку біохімії; значенням біохімії для розвитку біології, медицини, сільського господарства, промисловості переробки рослинної і тваринної сировини;

 - розуміння статистичної, динамічної і функціональної біохімії, загальної біохімії, її предмета і задач, розділів біохімічної науки (біохімії тварин, рослин і мікроорганізмів, медичної та ветеринарної біохімії, технічної біохімії, порівняльної біохімії, квантової біохімії, біохімічної генетики, молекулярної біології і ін.), методів біохімічних досліджень;

 **-** володіння загальними поняттями про обмін речовин і енергії (анаболізм і катаболізм, проміжний обмін речовин, енергетику обміну речовин, рівні вільної енергії в органічних сполуках та його змінах в процесах перетворень речовин, макроергічні сполуки і макроергічні зв’язки, найважливіші представники макроергічних сполук: глюкозо-1-фосфат, уридиндифосфатглюкоза, ацетилкоензим А, АТФ, трансформація енергії у живих організмах);

 - розуміння обміну нуклеїнових кислот (шляхи розпаду нуклеїнових кислот до вільних нуклеотидів, фосфодіестерази та їх участь у деструкції нуклеїнових кислот (специфічні і неспецифічні ендо- та екзонуклеази, дециклізуючі фосфодиестерази), обмін нуклеозидфосфатів, шляхи їх деструкції, механізм реакцій розпаду: пуринових основ – до сечової кислоти, алантоїну, алантоїнової кислоти, гліоксилевої кислоти та сечовини; піримідинових основ – до β-аланіну та карбамінової кислоти; біосинтез нуклеотидів, утворення піримідинового циклу, цикл реакцій біосинтезу пуринового кільця, УМФ як вихідний продукт для біосинтезу УДФ, УТФ, ЦМФ, ЦДФ, ЦТФ, дТТФ; механізм перетворень ІМФ у АМФ, АДФ, АТФ, дАТФ, ГМФ, ГДФ, ГТФ і дГТФ, механізм біосинтезу ДНК, комплементарний механізм забезпечення специфічності синтезу первинної структури, консервативний і напівконсервативний механізми реплікації, човниковий механізм біосинтезу ДНК, фрагменти Оказакі, зворотня транскриптаза, біосинтез РНК (транскрипція));

 - розуміння обміну білків (шляхи розпаду білків, гідроліз білків, характеристика ферментів, що забезпечують гідроліз білків до пептидів та амінокислот, селективний характер дії пептидаз, метаболізм амінокислот, кінцеві продукти розпаду амінокислот, шляхи зв’язування амоніаку в організмі, орнітиновий цикл, шляхи утворення амінокислот, первинні і вторинні амінокислоти, матрічна теорія біосинтезу білків, активування амінокислот, характеристика АРС-ази: молярна маса, специфічність, лабільність, локалізація у клітині, аміноацил-тРНК, їх структура, властивості і функції, динамічна модель рибосоми, роль рибосом у біосинтезі білка, код білкового синтезу);

 - розуміння обміну вуглеводів **(**обмін глюкозо-6-фосфату (дихотомічний і апотомічний шляхи, їх співвідношення в організмі), обмін піровиноградної кислоти, гліколіз і глікогеноліз, хімізм спиртового бродіння, окислювальне декарбоксилування піровиноградної кислоти за допомогою мультиензимного комплекса, цикл трикарбонових и дикарбонових кислот, біосинтез вуглеводів, механізм первинного біосинтезу вуглеводів в процесі фотосинтезу и хемосинтезу, його енергетичне забезпечення, схема перетворення 3-фосфогліцеринової кислоти в фруктозо-6-фосфат, трансглікозування і його роль в біосинтезі оліго- і полісахаридів, особлива роль нуклеозиддифосфатсахарів в глікозилтрансферазних реакціях, забезпечення специфічного біосинтезу оліго- і полісахаридів за їх допомогою);

 - розуміння обміну ліпідів (обмін тригліцеридів, гідроліз їх при участі ліпази і аліестерази, регуляція активності ліпази при участі цапф, обмін гліцерилу, α-, β-, ω-окиснення вищих жирних кислот: механізм, локалізація в клітці і співвідношення в тваринному і рослинному царстві, обмін ацетил-КоА, гліоксілевий цикл, механізм біосинтезу вищих жирних кислот, механізм біосинтеза тригліцеридів, синтез і розпад фосфоліпідів на прикладі лецитину);

 - обізнаність з біологічним окисненням (визначення поняття „біологічне окиснення”, історія розвитку уявлень про механізм біологічного окислення: теорія активування кисню К. Шенбайна; перекисна теорія А.Н.Баха; концепція дихальних хромогенів В.І. Паладіна і Х. Віланда, класифікація процесів біологічного окиснення, два типи оксидоредуктаз у клітині: а) які забезпечують дегідрування субстратів і передачу атомів гідрогену і електронів на кисень і інші акцептори; б) які каталізують реакції безпосередньо включення в субстрат кисню (оксигенази і гідроксилази), спряження біологічного окиснення з фосфорилюванням на рівні субстрату (в процесах гліколізу і бродіння) і на рівні електронно транспортного ланцюга (в митохондріальному апараті), дихальний ланцюг ферментів, які здійснюють кон’югаціюокиснення з фосфорилюванням, гіпотези про механізм кон’югаціїокиснення з фосфорилюванням, деякі інші шляхи окиснення (мікросомальне, вільнорадикальне);

 **-** розуміння водного і мінерального обмінів (вміст і розподіл води в організмі і клітині, стан води у тканинах, участь мінеральних речовин у формуванні третинної та четвертинної структури біополімерів, ферменти-металопротеїди, мінеральні речовини і обмін нуклеїнових кислот, роль мінеральних елементів в обмінах білків, вуглеводів, ліпідів);

 **-** розуміння взаємозв’язоку обмінів білків, нуклеїнових кислот, вуглеводів та ліпідів (загальні положення про взаємозв’язок обміну речовин в організмі, центральна роль 3-фосфогліцеринової кислоти, взаємозв’язок обміну нуклеїнових кислот і білків, взаємозв’язок обміну нуклеїнових кислот і вуглеводів, взаємозв’язок обміну нуклеїнових кислот і ліпідів, взаємозв’язок білкового і вуглеводного обміну, взаємозв’язок обміну білків і ліпідів, взаємозв’язок обміну вуглеводів і ліпідів);

 **-** знання регуляції процесів життєдіяльності (рівні регуляції процесів у живій природі, метаболітний рівень регуляції, оперонний рівень регуляції, **к**літинний рівень регуляції,організменний рівень регуляції,популяційний рівень регуляції);

 - вміння працювати в біохімічній лабораторії, а саме розділяти суміш амінокислот хроматографічним методом;визначати молярну масу амінокислоти за Нітрогеном мідним способом;визначати вміст білка за методом Лоурі;виділяти казеїн з молока і визначати його молярну масу за Фосфором;визначати активність аланін- та аспартатамінотрансфераз в сироватці крові;проводити якісні реакції на вільну хлоридну кислоту у шлунковому тракті;визначати загальну кислотність, вільну та зв’язану хлоридну кислоту у пробі шлункового соку;визначати вміст сечовини в сироватці крові;визначати вміст молочної кислоти реактивом Уфельмана;визначати вміст глюкози в крові за методом Хагедорн-Йєнсен;визначати вміст лактози в молоці;визначати вміст пентоз за методом Мейбаум у різних рослинних об’єктах;досліджувати спиртове бродіння;визначати вміст сумарних ліпідів у сироватці крові, фосфатидилхолінів, холестеролу у сироватці крові.

**Міждисциплінарні зв’язки:** біологія, анатомія, фізіологія, гістологія, цитологія, біоорганічна хімія.

**Зміст дисципліни**

**Вступ**

 Біохімія – наука про якісний склад, кількісний вміст і перетворення в процесі життєдіяльності сполук, які утворюють живу матерію. Історія розвитку біохімії.

 Значення біохімії для розвитку біології, медицини, сільського господарства, промисловості переробки рослинної і тваринної сировини. Впровадження ферментативних методів синтезу в хімічне виробництво. Промисловість мікробіологічного синтезу.

 Статистична, динамічна і функціональна біохімія. Загальна біохімія, її предмет і задачі. Характеристика розділів біохімічної науки: біохімії тварин, рослин і мікроорганізмів, медичної та ветеринарної біохімії, технічної біохімії, порівняльної біохімії, квантової біохімії, біохімічної генетики, молекулярної біології і ін. Методи біохімічних досліджень і їх фізико-хімічні методи аналізу. Розробка швидкісних і автоматизованих методів аналізу для біохімічних цілей. Значення їх для прискорення біохімічних досліджень.

 **Загальні поняття про обмін речовин і енергії**

Обмін речовин і енергії – властивість живих організмів. Анаболізм і катаболізм. Проміжний обмін речовин. Енергетика обміну речовин. Поняття про рівні вільної енергії в органічних сполуках та його змінах в процесах перетворень речовин. Макроергічні сполуки і макроергічні зв’язки. Найважливіші представники макроергічних сполук: глюкозо – 1 фосфат, уридиндифосфатглюкоза, ацетилкоензим А, АТФ. Особлива роль атомів Фосфору і Сульфуру в утворенні макроергічних зв’язків. Роль АТФ в енергетичному обміні. Принципова відміна енергетики хімічних реакцій у живій та неживій природі. Трансформація енергії у живих організмах.

 **Обмін нуклеїнових кислот**

 Шляхи розпаду нуклеїнових кислот до вільних нуклеотидів. Фосфодиестерази та їх участь у деструкції нуклеїнових кислот (специфічні і неспецифічні ендо- та екзонуклеази, дециклізуючі фосфодиестерази.

 Обмін нуклеозидфосфатів. Шляхи їх деструкції. Механізм реакцій розпаду: пуринових основ – до сечової кислоти, алантоїну, алантоїнової кислоти, гліоксилевої кислоти та сечовини; піримідинових основ – до бета-аланіну та карбамінової кислоти.

 Біосинтез нуклеотидів. Утворення піримідинового циклу. Цикл реакцій біосинтезу пуринового кільця.

 УМФ як вихідний продукт для біосинтезу УДФ, УТФ, ЦМФ, ЦДФ, ЦТФ,

дТТФ; механізм перетворень ІМФ у АМФ, АДФ, АТФ, дАТФ, ГМФ, ГТФ і дГТФ.

 Механізм біосинтезу ДНК. Ферменти (РНК-полімераза, ДНК-полімераза, лігаза) та білкові фактори, що приймають участь у реплікації. Їх функції на певних етапах біосинтезу ДНК. Комплементарний механізм забезпечення специфічності синтезу первинної структури. Консервативний і напівконсервативний механізми реплікації. Човниковий механізм біосинтезу ДНК, фрагменти Оказаки. Зворотня транскриптаза.

 Біосинтез РНК (транскрипція): будова, властивості та механізм дії РНК полімераз. Локалізація біосинтезу РНК у клітині.

 **Обмін білків**

 Обмін білків і нуклеїнових кислоти як ядро клітинного метаболізму. Значення білкового обміну.

 Шляхи розпаду білків. Гідроліз білків. Характеристика ферментів, що забезпечують гідроліз білків до пептидів та амінокислот. Селективний характер дії пептидаз.

 Метаболізм амінокислот. Кінцеві продукти розпаду амінокислот. Шляхи зв’язування амоніаку в організмі. Орнітиновий цикл. Шляхи утворення амінокислот. Первинні і вторинні амінокислоти.

 Матрічна теорія біосинтезу білків. Активування амінокислот. Характеристика АРС-ази: молярна маса, специфічність, лабільність, локалізація у клітині. Аміноацил-тРНК, їх структура, властивості і функції. Динамічна модель рибосоми. Роль рибосом у біосинтезі білка. Код білкового синтезу.

 **Обмін вуглеводів**

 Обмін вуглеводів. Шляхи розпаду полісахаридів і олігосахаридів.

 Обмін глюкозо-6-фосфату (дихотомічний і апотомічний шляхи, їх співвідношення в організмі). Обмін піровиноградної кислоти. Гліколіз і глікогеноліз. Хімізм спиртового бродіння. Окислювальне декарбоксилування піровиноградної кислоти за допомогою мультиензимного комплекса. Цикл трикарбонових и дикарбонових кислот. Біосинтез вуглеводів. Механізм первинного біосинтезу вуглеводів в процесі фотосинтезу и хемосинтезу. Його енергетичне забезпечення.

 Схема перетворення 3-фосфогліцеринової кислоти в фруктозо-6-фосфат.

Трансглікозування і його роль в біосинтезі оліго- і полісахаридів. Особлива роль нуклеозиддифосфатсахарів в глікозилтрансферазних реакціях, забезпечення специфічного біосинтезу оліго- і полісахаридів за їх допомогою.

 **Обмін** **ліпідів**

 Обмін тригліцеридів. Гідроліз їх при участі ліпази і аліестерази. Регуляція активності ліпази при участі цапф. Обмін гліцерина. Альфа- і бета-окиснення вищих жирних кислот: механізм, локалізація в клітці і співвідношення в тваринному і рослинному царстві. Обмін ацетил-КоА. Гліоксілевий цикл. Механізм біосинтезу вищих жирних кислот. Механізм біосинтеза тригліцеридів, роль ацилтрансфераз (моно- і дигліцеридтрансацилаз) в цьому процесі. Фосфатидні кислоти – проміжні продукти в біосинтезі тригліцеридів.

 Воски. Обмін восків.

 Обмін стеридів, їх гідроліз при участі ферментів.

 Фосфоліпіди. Обмін лецитина, холіна.

 Гліколіпіди. Обмін гліколіпідів.

 **Біологічне окиснення**

 Визначення поняття „біологічне окиснення”. Історія розвитку уявлень про механізм біологічного окислення: теорія активування кисню К. Шенбайна; перекисна теорія А.Н.Баха; концепція дихальних хромогенів В.І. Паладіна і Х. Віланда.

 Класифікація процесів біологічного окислення. Два типи оксідоредуктаз в клітці: а) які забезпечують дегідрірування субстратів і передачу атомів водню і електронів на кисень і другі акцептори; б) які каталізують реакції безпосередньо включення в субстрат кисню (оксигенази і гідроксилази).

 Спряження біологічного окислення з фосфорилюванням на рівні субстрату (в процесах гліколізу і бродіння) і на рівні електронно транспортного ланцюга (в митохондріальному апараті). Дихальний ланцюг ферментів, які здійснюють кон’югаціюокиснення з фосфорилюванням. Гіпотези про механізм кон’югаціїокиснення з фосфорилюванням.

 Енергетичний ефект розпаду вуглеводів. Енергетичний ефект окиснення тригліцеридів. Біологічне окиснення у процесі еволюції живих організмів.

 **Водний і мінеральний обмін**

Вміст і розподіл води в організмі і клітині. Стан води у тканинах.

 Участь мінеральних речовин у формуванні третинної та четвертинної структури біополімерів. Ферменти - металопротеїди. Мінеральні речовини і обмін нуклеїнових кислот. Роль мінеральних елементів в обмінах білків, вуглеводів, ліпідів. Обмін мінеральних речовин.

 **Взаємозв’язок обміну білків, нуклеїнових кислот, вуглеводів та ліпідів.**

Загальні положення про взаємозв’язок обміну речовин в організмі. Центральна роль 3-фосфогліцеринової кислоти.

 Взаємозв’язок обміну нуклеїнових кислот і білків.

 Взаємозв’язок обміну нуклеїнових кислот і вуглеводів.

 Взаємозв’язок обміну нуклеїнових кислот і ліпідів.

 Взаємозв’язок білкового і вуглеводного обміну.

 Взаємозв’язок обміну білків і ліпідів.

 Взаємозв’язок обміну вуглеводів і ліпідів.

 Обмін речовин як одне ціле.

 **Регуляція процесів життєдіяльності**

 Рівні регуляції процесів у живій природі.

 Метаболітний рівень регуляції.

 Оперонний рівень регуляції.

 Клітинний рівень регуляції.

 Організмений рівень регуляції.

 Популяційний рівень регуляції.

**Структура навчальної дисципліни**

|  |  |
| --- | --- |
| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин |
| Денна форма | Заочна форма |
| усього  | у тому числі | усього  | у тому числі |
| л | п | лаб | інд | с.р. | л | п | лаб | інд | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| **Змістовий модуль 1**. Енергетика біологічних процесів. Біологічне окиснення Обмін нуклеїнових кислот і білків | **Змістовий модуль 1**. Енергетика біологічних процесів. Біологічне окиснення . Обмін нуклеїнових кислот і білків |
| Тема 1. Вступ. Енергетика біологічних процесів | 7 | 2 |  | 2 |  | 3 | 9 |  |  |  |  | 9 |
| Тема 2. Біологічне окиснення | 11 | 4 |  | 4 |  | 3 | 10 |  |  |  |  | 10 |
| Тема 3. Обмін нуклеїнових кислот | 12 | 4 |  | 4 |  | 4 | 9 |  |  |  |  | 9 |
| **Разом за змістовим модулем 1** | **30** | **10** |  | **10** |  | **10** | **23** | **2** |  | **2** |  | **19** |
| **Змістовий модуль 2**. Обмін вуглеводів, ліпідів | **Змістовий модуль 2**. Обмін вуглеводів, ліпідів, води та мінеральних речовин.  |
| Тема 1. Обмін білків | 10 | 4 |  | 2 |  | 4 | 14 | 2 |  | 2 |  | 10 |
| Тема 2. Обмін вуглеводів | 10 | 3 |  | 3 |  | 4 | 13 | 2 |  | 2 |  | 9 |
| Тема 3. Обмін ліпідів | 10 | 3 |  | 3 |  | 4 | 14 | 2 |  | 2 |  | 10 |
| **Разом за змістовим модулем 2** | **30** | **10** |  | **8** |  | **12** | **27** | **4** |  | **4** |  | **19** |
| **Змістовий модуль 3**. Обмін води та мінеральних речовин. Регуляція процесів життєдіяльності |  |  |  |  |  |  |
| Тема 1. Водний і мінеральний обмін | 10 | 2 |  | 2 |  | 6 | 6 |  |  |  |  | 6 |
| Тема 2. Взаємозв’язок обмінів | 10 | 2 |  | 2 |  | 6 | 8 | 2 |  |  |  | 6 |
| Тема 3. Регуляція процесів життєдіяльності | 10 | 2 |  |  |  | 8 | 7 |  |  |  |  | 7 |
| **Разом за змістовим модулем 3** | **30** | **6** |  | **4** |  | **20** | **21** | **2** |  |  |  | **19** |
| **Усього годин** | **90** | **26** |  | **22** |  | **42** | **90** | **8** |  | **6** |  | **76** |

##### Змістові модулі навчального курсу

**I семестр**

**Змістовий модуль 1.** Енергетика біологічних процесів. Біологічне окиснення Обмін нуклеїнових кислот і білків

**Лекційний модуль:**

1. Вступ. Енергетика біологічних процесів (2 год.).

2. Біологічне окиснення (4 год.).

3. Обмін нуклеїнових кислот (4 год.)

**Лабораторний модуль:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Тема, зміст заняття** | **Кількість годин** |
| 1 | **Вступ.** Організація лабораторного практикуму та техніка безпеки.**Методи кількісного визначення білків.**Кількісне визначення білка за методом Лоурі. | 2 |
| 2 | **Методи виділення і очистки білків, визначення їх молярної маси.**Виділення казеїну з молока і визначення його молярної маси за Фосфором. | 4 |
| 3. | **Обмін білків.**Визначення активності аланін- та аспартат-амінотрансфераз в сироватці крові. | 2 |
| 4. | Якісні реакції на вільну хлоридну кислоту у шлунковому тракті.Визначення загальної кислотності, вільної та зв’язаної хлоридної кислоти у пробі шлункового соку | 2 |

**Модуль самостійної роботи “**Біологічне окиснення, обмін нуклеїнових кислот”

Індивідуальне завдання № 1 **“**Біологічне окиснення” (тести).

|  |  |
| --- | --- |
| Варіант | Глава 9 “Біологічне окиснення” |
| 1 | 1.1 |
| 2 | 1.3 |
| 3 | 1.10 |
| 4 | 1.12 |
| 5 | 1.13 |
| 6 | 1.14 |
| 7 | 1.15 |
| 8 | 3.1 |
| 9 | 3.2 |
| 10 | 3.3 |
| 11 | 1.10 |
| 12 | 1.12 |
| 13 | 1.13 |
| 14 | 1.14 |
| 15 | 1.15 |

**Модуль самостійної роботи**

Індивідуальне завдання № 2 “Обмін нуклеїнових кислот” (тести).

**Підсумкова тека:** усний контроль.

**Модуль самостійної роботи** “Обмін нуклеїнових кислот і білків”

Індивідуальне завдання № 2 “Обмін нуклеїнових кислот” (тести).

**Підсумкова тека:** усний контроль.

**Змістовий модуль 2.** Обмін білків, вуглеводів, ліпідів

**Лекційний модуль**

1.Обмін білків (4 год.)

2. Обмін вуглеводів (3 год.).

3. Обмін ліпідів (3 год.).

**Лабораторний модуль**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Тема, зміст заняття** | **Кількість годин** |
| 1. | **Обмін білків.**Кількісне визначення сечовини в сироватці крові. | 2 |
| 2 | **Обмін вуглеводів**.Визначення молочної кислоти реактивом Уфельмана | 2 |
| 3 | Кількісне визначення глюкози в крові за методом Хагедорн-Йєнсен. | 2 |
| 4 | Кількісне визначення пентоз за методом Мейбаум у різних рослинних об’єктах. | 2 |

**Модуль самостійної роботи** “Обмін білків, вуглеводів і ліпідів”.

Індивідуальне завдання № 3 “Обмін білків” (тести).

Індивідуальне завдання № 4 “Обмін вуглеводів” (тести).

Індивідуальне завдання № 5 “Обмін ліпідів” (тести).

**Підсумкова тека:** усний контроль.

**Змістовий модуль 3.** Обмін води та мінеральних речовин. Регуляція процесів життєдіяльності

**Лекційний модуль**

1. Водний і мінеральний обмін (2 год.).

2. Взаємозв’язок обмінів (2 год.).

3. Регуляція процесів життєдіяльності (2 год.).

**Лабораторний модуль**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Тема, зміст заняття** | **Кількість годин** |
| 1 | **Обмін ліпідів.**Кількісне визначення сумарних ліпідів у сироватці крові. | 2 |
| 2 | Кількісне визначення холестеролу у сироватці крові. | 2 |

**Модуль самостійної роботи** “Обмін води та мінеральних речовин. Регуляція процесів життєдіяльності”

Індивідуальне завдання № 6 “Взаємозв’язок обмінів речовин” (тести).

**Підсумкова тека:** усний контроль.

##### Змістові модулі навчального курсу

заочна форма навчання

**Змістовий модуль 1.** Енергетика біологічних процесів. Обмін нуклеїнових кислот і білків

**Лекційний модуль:**

1. Вступ. Обмін білків (2 год.)

**Лабораторний модуль:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Тема, зміст заняття** | **Кількість годин** |
| 1 | **Вступ.** Організація лабораторного практикуму та техніка безпеки.**Обмін білків.**Визначення активності аланін- та аспартат-амінотрансфераз в сироватці крові.. | 2 |

**Модуль самостійної роботи**

Індивідуальне завдання № 1 “Обмін нуклеїнових кислот” (тести).

Індивідуальне завдання № 2 “Обмін білків” (тести).

**Підсумкова тека:** усний контроль.

**Змістовий модуль 2.** Обмін вуглеводів, ліпідів, води та мінеральних речовин.

**Лекційний модуль**

1. Обмін вуглеводів (2 год).

2. Обмін ліпідів (2 год.).

3. Взаємозв’язок обмінів (2 год.).

**Лабораторний модуль**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Тема, зміст заняття** | **Кількість годин** |
| 1 | **Обмін вуглеводів**.Визначення молочної кислоти реактивом Уфельмана | 2 |
| 2 | Кількісне визначення фосфатидилхоліну у сироватці крові. | 2 |

**Модуль самостійної роботи** “Обмін вуглеводів і ліпідів, води та мінеральних речовин. Регуляція процесів життєдіяльності ”.

Індивідуальне завдання № 3 “Обмін вуглеводів” (тести).

Індивідуальне завдання № 4 “Обмін ліпідів” (тести).

Індивідуальне завдання № 5 “Взаємозв’язок обмінів речовин та енергії” (тести).

**Підсумкова тека:** усний контроль.

**Методи навчання**

При викладанні біохімії використовуються методи навчання:

 1. За джерелом передачі та характером сприйняття інформації:

 - словесні;

 - наочні;

 - практичні.

 2. За розв’язком основних дидактичних завдань:

 - набуття знань;

 - формування вмінь та навичок;

 - застосування знань;

 - застосування творчої діяльності;

 - засвоєння знань;

 - перевірка знань.

 3. За характером пізнавальної діяльності при засвоєнні змісту дисципліни:

 - пояснювально-ілюстративний;

 - репродуктивний;

 - дослідницький;

 - евристичний.

 4. За поєднанням методів:

 - інформаційно-повідомлюючий і виконуючий;

 - пояснювальний і репродуктивний;

 - інструктивно-практичний і продуктивно-практичний;

 - пояснювально-спонукаючий і частково-пошуковий;

 - спонукаючий і пошуковий.

 Використовуються засоби реалізації методів навчання:

1. загальнолюдські (інструкція, аналіз, синтез, дедукція, аналогія);
2. засоби хімічного дослідження (спостереження, хімічний експеримент, моделювання, опис, метод теоретичного дослідження);
3. загальнопедагогічні засоби (виклад, бесіда, самостійна робота).

**Види контролю,** які використовуються у процесі викладання дисципліни:

*1. Поточний тематичний контроль*

 - перед лабораторною роботою – це контроль рівня теоретичної підготовки студента до проведення дослідів у формі письмової відповіді чи розв’язку задачі за 3-5 хвилин (письмовий контроль);

 - після виконання лабораторної роботи – це оцінювання рівня виконання експерименту (практичний контроль).

 *2. Проміжний блочний контроль* – це контроль за виконанням індивідуальних завдань з розв’язування задач або тестів (письмовий тестовий або усний тестовий контроль).

 *3. Підсумковий блочний контроль* – це здача модулів у формі колоквіуму (усний контроль) чи розв’язування задач або тестів (письмовий контроль).

*4. Дисциплінарний контроль* – це перевірка засвоєння матеріалу всієї дисципліни у формі заліку або екзамену (усний або письмовий контроль).

**Критерії оцінювання студентів на лабораторних заняттях**

Контроль успішності студента здійснюється з використанням методів і засобів, що визначені в ХДУ.

Академічні успіхи студента оцінюються за шкалою, яка застосована в ХДУ з обов’язковим проведенням оцінок до національної шкали та шкали ЕСТS.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **За національною шкалою** | **За** **100-бальною шкалою** | **За шкалою ЄКТС** | **Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів** |
| **відмінно** | **90-100** | **А** | - Студент має глибокі і міцні знання з теоретичного матеріалу до лабораторної роботи, може встановити змістовно-логічні зв’язки між елементами теоретичних знань та їх практичним застосуванням. Обізнаний з методами наукових досліджень. Знає правила роботи з речовинами і хімічним обладнанням, правила техніки безпеки, правила роботи в лабораторії. Чітко знає хід виконання роботи, володіє знанням математичної складової для проведення розрахунків.- Уміє збирати установку для проведення дослідження, користуватись вимірювальними приладами, правильно виконувати і пояснювати хімічний експеримент, оволодів навичками самостійної роботи в лабораторії. Відповідно до вимог оформив звіт з лабораторної роботи та прибрав робоче місце. |
| **добре** | **82-89****74-81** | **В****С** | - Студент знає теоретичний матеріал до лабораторної роботи, хід лабораторної роботи, складає установки, володіє технікою проведення експерименту та спостереження за ним. Проте потребує фрагментарної допомоги викладача при інтерпретації результатів досліджень, допускає несуттєві помилки у відповідях та техніці проведення експерименту. |
| **задовільно** | **64-73****60-63** | **D****E** | - Відповіді студента відзначаються фрагментарністю. Студент не може встановити змістовно-логічні зв’язки між теорією та практичними результатами. З допомогою викладача виконує хімічний експеримент.- Звіт з лабораторної роботи містить неточності спостережень та висновки. |
| **незадовільно** | **35-59****1-34** | **FX****F** | - Студент має фрагментарні знання з теми, понятійний апарат не сформований, не усвідомлена мета і задачі лабораторної роботи, низький рівень умінь техніки проведення експерименту. |

**Критерії оцінювання самостійної роботи студентів**

Контроль успішності студента здійснюється з використанням методів і засобів, що визначені в ХДУ.

Академічні успіхи студента оцінюються за шкалою, яка застосована в ХДУ з обов’язковим проведенням оцінок до національної шкали та шкали ЕСТS.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **За національною шкалою** | **За** **100-бальною шкалою** | **За шкалою ЄКТС** | **Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів** |
| **відмінно** | **90-100** | **А** | *Опрацювання теоретичного матеріалу*Студент має стійки навички роботи з підручниками та науковими джерелами. Здатний самостійно здобути глибокі, міцні і системні знання фактів, понять, законів, теорій і уміє усвідомлено їх застосовувати у проблемних ситуаціях. Користується широким арсеналом доказів своєї думки, здатний до прогнозування та встановлення причинно-наслідкових зв’язків (основна ідея хімії). Володіє уміннями творчо-пошукової діяльності.*Розв’язування задач*Студент має міцні знання з теоретичного курсу, оволодів методичними особливостями розв’язування типових задач, здатний здійснити аналіз задачі, виділити хімічну складову задачі та правильно її представити. Студент вибирає раціональний шлях роз’вязку та реалізує його з застосуванням математичного апарату, узгоджуючи та правильно позначаючи фізичні величини.Виконав усі завдання, передбачені робочою програмою, здійснивши коректний запис розв’язку. |
| **добре** | **82-89****74-81** | **В****С** | *Опрацювання теоретичного матеріалу*Студент здатний самостійно здобути знання з даної теми та якісно їх відтворити, успішно застосовує їх у типовій ситуації, проте при виконанні завдань продуктивного характеру потребує допомоги викладача, що свідчить про недостатню глибину розуміння і осмислення студентом навчального змісту.*Розв’язування задач*Студент в цілому оволодів методикою розв’язування типових і комбінованих задач, вміє аналізувати, складати алгоритм розв’язку, проте не завжди може давати інтерпретацію результатам кількісних розрахунків, має складнощі у випадку нестандартного шліху розв’язування. Якісно розв’язав 75-85% задач від загальної їх кількості. |
| **задовільно** | **64-73****60-63** | **D****E** | *Опрацювання теоретичного матеріалу*Студент має недостатньо сформовані вміння працювати з літературними джерелами. Зміст опрацьований поверхнево, спрощено. Застосовує матеріал фрагментарно. Володіє умінням здійснювати первинну обробку навчальної інформації без подальшого її аналізу. За допомогою викладача може робити висновки та демонструє здатність розуміння змісту після його пояснення викладачем.*Розв’язування задач*Студент має практичні навички в розв’язуванні лише певних типів задач, може їх проаналізувати та скласти алгоритм розв’язку.Допускає помилки при аналізі хімічної частини задач, при написанні рівнянь реакції або формул, використанні фізичних величин і проведенні математичних розрахунків. Розв’язав 50-60% задач від загальної їх кількості. |
| **незадовільно** | **35-59****1-34** | **FX****F** | *Опрацювання теоретичного матеріалу*Студент має фрагментарні знання з теми, що має свідчити про не виконання завдання. Необхідні практичні вміння не сформовані. Записи відсутні.*Розв’язування задач*Студент не володіє програмним матеріалом, не володіє вміннями розв’язування задач, не записує хімічних рівнянь та формул. Не володіє фізико-математичним апаратом.Розв’язки задач представлено фрагментарно |

**Критерії оцінювання знань студентів під час підсумкового контролю знань (заліку)**

Контроль успішності студента здійснюється з використанням методів і засобів, що визначені в ХДУ.

Академічні успіхи студента оцінюються за шкалою, яка застосована в ХДУ з обов’язковим проведенням оцінок до національної шкали та шкали ЕСТS.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Критерії оцінювання начальних досягнень** | **За національ-ною шкалою** | **За 100-бальною шкалою** | **За шкалою ЄКТС** |
| ■Характеризується знаннями суттєвих ознак, понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними. ■Студент самостійно засвоює знання у стандартних і нестандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, синтезом, узагальненням, порівнянням, абстрагуванням), уміє робити висновки, виправляти допущені помилки.  | **Зараховано** | 90-100 | А |
| ■Студент самостійно засвоює знання у стандартних і нестандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, синтезом, узагальненням, порівнянням, абстрагуванням), уміє робити висновки, виправляти допущені помилки, але при цьому допускає незначних помилок,тому потребує корекції висновків викладачем. | 82-89 | В |
| ■ Студент самостійно засвоює знання у стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, синтезом, порівнянням), його навчальна діяльність не позначена уміннями самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особистісну позицію. | 74-81 | С |
| ■Студент самостійно засвоює знання у стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, порівнянням), без викладача не вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. | 64-73 | Д |
| ■Студент при бажанні самостійно засвоює знання у стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, порівнянням), без викладача не вміє і не хоче робити висновки, виправляти допущені помилки. | 60-63 | Е |
| ■Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння застосувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач. | **Незараховано**з можливістюповторного складання заліку | 35-59 | **FХ** |
| ■Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння орієнтуватися при розв'язанні практичних задач, незнання основних фундаментальних положень. | **Незараховано**з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни | 1-34 | F |

**Критерії оцінювання знань студентів на екзамені (диф. залік)**

Контроль успішності студента здійснюється з використанням методів і засобів, що визначені в ХДУ. Академічні успіхи студента оцінюються за шкалою, яка застосована в ХДУ з обов’язковим переведенням оцінок до національної шкали та шкали ECTS.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **За національ-ною шкалою**  | **За 100-бальною шкалою** | **За шкалою ЄКТС** | **Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів** |
| **відмінно** | **90-100** | **А** | Студент має глибокі міцні і системні знання з усього теоретичного курсу стосовно фактів, понять, законів, теорій і вміє усвідомлено їх застосовувати у проблемних ситуаціях, володіє знаннями про властивості простих і складних речовин, способи їх одержання і застосування. Користується широким арсеналом доказів своєї думки, здатний до прогнозування та встановлення причинно-наслідкових зв’язків (основна ідея хімії). Студент оволодів методичними особливостями розв’язування типових задач, здатний здійснити аналіз задачі, виділити хімічну складову задачі та правильно її представити. Студент вибирає раціональний шлях розв’язку задач та реалізує його з застосуванням математичного апарату, узгоджуючи та правильно позначаючи фізичні величини. |
| **добре** | **82-89****74-81** | **В****С** | Студент знає програмний матеріал повністю, має практичні навички при вирішенні практичних задач, але не вміє самостійно мислити, не може вийти за межі певної теми. Рівень самостійності мислення недостатній: під час виконання роботи вимагає інструкцій.Студент в цілому оволодів методикою розв’язування типових і комбінованих задач, вміє аналізувати, складати алгоритм розв’язку, проте не завжди може давати пояснення результатам кількісних розрахунків, має складнощі у випадку нестандартного шліху розв’язування. Студент самостійно засвоює знання у стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, синтезом, узагальненням, порівнянням, абстрагуванням), уміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Професійна компетентність має обмеження у виконанні завдань творчого характеру. |
| **задовільно** | **64-73****60-63** | **D****E** | Студент має фрагментарні знання з курсу. Замість чіткого термінологічного визначення пояснює теоретичний матеріал на побутовому рівні. Професійні вміння мають розрізнений характер, що свідчить про низький рівень сформованості компетентності. Студент має практичні навички в розв’язуванні лише певних типів задач, може їх проаналізувати та скласти алгоритм розв’язку.Допускає помилки при аналізі хімічної частини задач, при написанні рівнянь реакції або формул, використанні фізичних величин і проведенні математичних розрахунків. Не може розрахувати кількість електронів які переходять від відновника до окисника. Не вірно розраховує ступені окиснення. |
| **незадовільно** | **35-59****1-34** | **FX****F** | Студент має фрагментарні знання з усього курсу. Не володіє термінологією, оскільки понятійний апарат не сформований. Не вміє викласти програмний матеріал. Мова невиразна, обмежена, бідна, словниковий запас не дає змогу оформити ідею. Практичні навички на рівні розпізнавання. Студент не володіє вміннями розв’язування задач, не записує хімічних рівнянь та формул. Не володіє фізико-математичним апаратом.Розв’язання задач і рівнянь представлено фрагментарно. |

**Список рекомендованої літератури**

**Основна:**

1.Біохімія: Підручник / М.Є.Кучеренко та ін. – Київ: Либідь, 1995. – 464 с.

3. Боєчко Ф.Ф. Біологічна хімія: Підручник / Федір Федорович Боєчко. – Київ: Вища школа, 1995. – 536 с.

4. Губський Ю.І. Біологічна хімія: Підручник / Юрій Іванович Губський. – Київ-Вінниця: НОВА КНИГА, 2009. – 664 с.

5. Практикум з біологічної хімії / М.В. Шевряков, Б.В. Яковенко, О.Ф. Явоненко. – Суми: ВТД „Університетська книга”, 2003. – 204 с.

**Додаткова:**

1. Ленинджер А. Биохимия: Учебник / А. Ленинджер. – М.: Мир, 1976. – 957 с.

2. Агоя В.И. и др. Молекулярная биология : Учебник/ В.И. Агоя. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.

**Інтернет ресурси**

<http://studentus.net/book/89-biologichna-ximiya.html>

<http://biochem.vsmu.edu.ua/library/gubsky_biologicheskaya_khimia.pdf>

**Зміни та доповнення до робочої програми**

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ н.р.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_

від «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_200\_р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ н.р.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_

від «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_200\_р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ н.р.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_

від «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_200\_р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_